

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-132124

(43)Date of publication of application : 18.05.1999

(51)Int.Cl.

F02M 37/16
F02D 11/02
F02D 11/06
F02D 35/00
F02M 69/00
F02N 17/08

(21)Application number : 09-292475

(71)Applicant : NIPPON SOKEN INC
TOYOTA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 24.10.1997

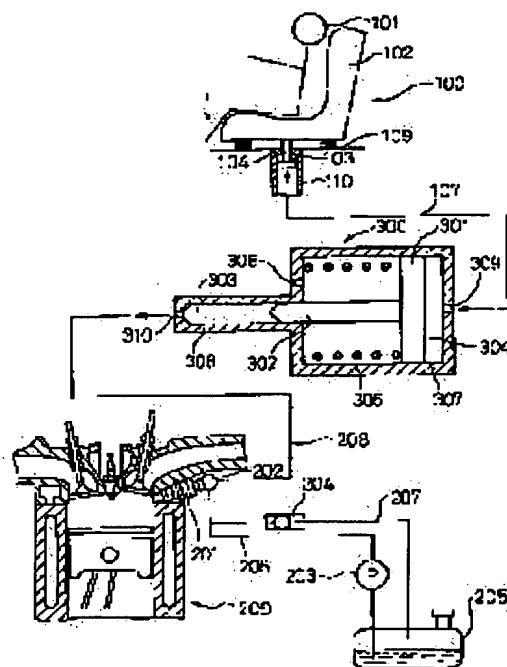
(72)Inventor : HARADA AKINORI
IMATAKE NOBUO
SAITO KIMITAKA
TAKEDA KEISO

(54) FUEL INJECTION DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent an emission rate of HC from increasing due to delaying pressure increase in injection fuel when an internal combustion engine is started, and prevent start failure in severe cold.

SOLUTION: When a driver rides in a vehicle and seats oneself before start, oil pressure generated in a hydraulic cylinder 110 for supporting a driver's seat is led to an auxiliary pump 300 for starting, fuel pressure is mechanically increased independent of a normal pressurizing pump 203 by cylinders having large and small diameters, and fuel spraying with good atomization is obtained by high injection pressure from just after starting. As force capable of utilizing other than a body weight applied on a seat, there are force applied on a hydraulic damper in a suspension device by the body weight at the time of riding in, force for opening a door (becomes a lever) of a driver's seat, stepping force acted on a master cylinder of a brake, and the like. Since the auxiliary pump 300 for starting is mechanically driven, it is possible to prevent starting failure caused by reduction of a performance in a battery at the time of severe cold in the case where a normal electric pressurizing pump 203 is used.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

【特許請求の範囲】

【請求項1】 燃料ポンプによって加圧された燃料を燃料噴射弁から噴射して燃焼させる自動車用の内燃機関において、内燃機関の始動前に、運転者の動作に伴って発生する力を利用して、燃料ポンプとは別の機械的な始動用補助ポンプを駆動することにより燃料を予め加圧することができるようにしたことを特徴とする燃料噴射装置。

【請求項2】 内燃機関の始動前に始動用補助ポンプを駆動する力を発生する運転者の動作が、運転席側のドアの開放、運転席への着席、及びブレーキ操作のうちの少なくとも1つの動作を含むことを特徴とする請求項1に記載された燃料噴射装置。

【請求項3】 内燃機関の始動前に運転者の動作に伴って発生する力が、運転者が運転席側のドアを開放した時の運転者の腕の力、運転者が運転席に着席した時に運転席を支持する油圧シリンダを圧縮する運転者の体重、運転者が乗車した時に車体の懸架装置に用いられている油圧ダンパを圧縮する運転者の体重、及びブレーキ操作によってブレーキ装置のマスタシリンダを駆動する運転者の脚の力のうちの少なくとも1つの力を含むことを特徴とする請求項2に記載された燃料噴射装置。

【請求項4】 内燃機関の始動前に運転者の動作に伴って発生する力が、駆動圧力発生装置によって油圧に変換されて始動用補助ポンプに供給されることを特徴とする請求項1に記載された燃料噴射装置。

【請求項5】 内燃機関の始動前に運転者の動作に伴って発生する力が、駆動圧力発生装置によって空気圧に変換されて始動用補助ポンプに供給されることを特徴とする請求項1に記載された燃料噴射装置。

【請求項6】 内燃機関の始動前に運転者の動作に伴って発生する力が、機械的な力のまま増力されて始動用補助ポンプに供給されることを特徴とする請求項1に記載された燃料噴射装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、内燃機関に使用される燃料噴射装置に関する。

【0002】

【従来の技術】内燃機関（エンジン）に燃料を供給するために、通常の燃料噴射弁を用いた燃料噴射装置においては、燃料噴射圧を得るために燃料ポンプを用いて燃料を加圧する。この場合、エンジン始動時に運転者が始動スイッチをONとし、同時に燃料ポンプが作動を開始してから、噴射される燃料が規定の圧力まで昇圧するのに一定の時間を必要とする。

【0003】このためエンジン始動直後の、未だ規定の圧力まで燃料が加圧されていない状態で噴射弁が燃料の噴射を開始すると、噴射された燃料噴霧の微粒化が不十分となる。また、噴射圧が規定値に達していない状態で

は噴射量の制御も難しいため、エンジンの始動不良や、排出されるHC量の増大という問題が生じる。さらに、高圧の燃料を噴射する内燃機関においては、燃料昇圧に要する時間が圧力の大きさに比例して長くなるので、上記問題はさらに深刻になる。

【0004】また、内燃機関の温度が極低温の場合は、バッテリー電圧が低下するため、バッテリーによって駆動される燃料ポンプの性能が低下するのと、やはりバッテリーによって駆動されるスタータモータが勢いよく回転しないため、クランキング回転数が常温の場合よりも低くなって、始動不良或いは不能になる場合もある。

【0005】なお、特開昭56-146051号公報には、エンジンの始動時間を短縮する目的において、ドアキーに付設したスイッチ、ドアスイッチ、或いは座席に設けたシートスイッチのような「始動前に動作するスイッチ」をイグニッションスイッチと並列的に設けて、運転者が普通の始動操作としてイグニッションスイッチを閉成する前から「始動前に動作するスイッチ」により電気式燃料ポンプの駆動を開始し、噴射すべき燃料を予め加圧する燃料ポンプ制御装置が記載されているが、この場合はバッテリーによって駆動される通常の電気式燃料ポンプを、始動操作に先立って駆動するものであるから、極低温時等においてバッテリーの性能が低下しているときは、やはり始動不良に陥るという問題がある。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、前述のような従来技術が有する問題点に鑑み、簡単な手段によって機関の始動性を向上させると共に、極低温時の始動不能状態をも回避することができるような新規な燃料噴射装置を提供することを解決課題としている。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、前記の課題を解決するための手段として、特許請求の範囲の各請求項に記載された燃料噴射装置を提供する。

【0008】請求項1に記載したように、本発明は自動車用の内燃機関の始動前に、運転者の動作に伴って発生する力を利用して、本来の燃料ポンプとは別の始動用補助ポンプを機械的に駆動することにより、噴射されるべき燃料を予め加圧する点に特徴を有するものである。

【0009】ここで運転者の動作というのは、請求項2において例示的に記載したように、運転席側のドアの開放、運転席への着席、ブレーキ操作というように、運転者が内燃機関の始動操作に先立って通常は必ず行う動作のことである。また、運転者の動作に伴って発生する力というのは、請求項3に例示的に記載したように、運転者が運転席側のドアを開放した時に運転者の腕の力が梃子となるドアによって増力された力、運転者が運転席に着席した時に運転席を支持する油圧シリンダを圧縮する運転者の体重、運転者が乗車した時に車体の懸架装置に用いられている油圧ダンパを圧縮する運転者の体重、及

びブレーキ操作によってブレーキペダルを踏み込む運転者の脚の力のような力のことである。

【0010】そして、請求項4から6に記載したように、内燃機関の始動前に運転者の動作に伴って発生する力が駆動圧力発生装置によって油圧や空気圧に変換されるか、或いは、機械的な力のまま抵子や歯車装置等によって増力されたのちに、始動用補助ポンプを駆動するために供給されて、噴射されるべき燃料を本来の燃料ポンプとは無関係に加圧する。

【0011】本発明の燃料噴射装置における燃料予圧システムはこのように構成されているので、比較的簡単なメカニズムによって、内燃機関の始動前に確実に燃料を加圧することが可能になり、始動用補助ポンプによって燃料の噴射圧を十分に高めることによって最初から霧化状態の良好な燃料噴霧を発生させることができ、内燃機関を円滑に始動することができる。また、機械的に駆動される始動用補助ポンプを用いるため、極低温時のようにバッテリーの性能が低下しているときでも始動不能に陥る恐れがない。さらに本発明によれば、始動時に排出されるHCの量を低減させることが可能になる。

【0012】

【発明の実施の形態】本発明の第1実施例の構成を図1に示す。この実施例において、本発明の燃料噴射装置の特徴である燃料予圧システムの主要部を構成する始動用補助ポンプ300は、大径ピストン301と、それと同軸で一体の小径ピストン302と、大径シリンダ307と、それと同軸で一体の小径シリンダ308とからなり、ピストン301、302は、それぞれシリンダ307、308に摺動可能に嵌合されている。大径シリンダ307の円筒状空間304は大径ピストン301によって2つの室304、309に分けられ、小径ピストン302と反対側の室の端面にはインレットポート309が設けられている。

【0013】310は小径シリンダ308の端部に開口しているアウトレットポートで、小径シリンダ308の内部空間303と燃料配管208とを連通させており、配管208はデリバリパイプ202と連通している。305は大径シリンダ307内に装着された圧縮スプリングで、大小一体のピストン301、302を常に図1において右方へ押している。なお306は通気孔を示す。

【0014】100は始動用補助ポンプ300を動作させるための圧力を発生させる駆動圧力発生装置であって、自動車の運転者の座席102と、ピストン103及びピストンロッド104とが上下方向に連動して移動することができるように連結されており、そのピストン103は固定されたシリンダ110内に摺動可能に嵌合されている。さらに、シリンダ110は油圧配管107によって始動用補助ポンプ300のインレットポート309に連通しており、油圧配管107及びシリンダ110内のピストン103の下部には作動油が充填されてい

る。

【0015】203は運転時に燃料タンク205から供給される燃料を加圧する通常の加圧ポンプ（燃料ポンプ）であって、配管206によってデリバリパイプ202と連通している。204は燃料噴射圧を制御するレギュレータで、201は燃料を内燃機関内に噴射して供給する燃料噴射弁である。

【0016】第1実施例の燃料予圧システムを含む燃料噴射装置はこのような構成を有するから、エンジン209の始動前に、運転者101が座席102に座ると、運転者の体重により座席102がそれと連結されたピストン103と共に座席スプリング109を圧縮して下方へ移動し、シリンダ110内の作動油が加圧される。このようにして加圧された作動油は、配管107と始動用補助ポンプ300のインレットポート309を介して、大径シリンダ307内の右側の室304へ供給される。その結果、始動用補助ポンプ300の大径ピストン301は室304に供給された油圧により、スプリング305の付勢力にうち勝って図1において左方へ移動する。したがって、大径ピストン301と一体の小径ピストン302は、小径シリンダ308内の燃料をデリバリパイプ202へ圧送する。

【0017】この場合、例えば大径ピストン301と小径ピストン302の面積比を30:1とすれば、アウトレットポート310からは運転者の体重によって駆動圧力発生装置100において30倍程度の圧力に増圧した燃料を吐出可能であり、エンジン209の始動時において、燃料噴射弁201へ供給される燃料の圧力を急速に上昇させることができる。以上の作用により、エンジン209の始動前に、エンジンの良好な始動に必要な燃料圧を確保することが可能となる。

【0018】次に図2に示した本発明の第2実施例について説明する。この実施例において、燃料予圧システムの主要部である始動用補助ポンプ500は、通常のブレーキブースタ機構に似た構成を有する。即ち、始動用補助ポンプ500は、シリンダ521がベローズ512と一体になっている大径ピストン511によって2つの室504と505に分割されており、右側の室504には、大径ピストン511と一体になっているピストンロッド513と、シリンダ521の端部に形成された通路522を開閉する中径ピストン503が収容されている。それら一体のピストン503、511は、油圧配管107bに連通する小径のシリンダ107c内に摺動可能に嵌合された小径のピストン502と連結されている。また、油圧配管107bとその延長である油圧配管107aとの間には電磁弁409が設けられている。

【0019】また、左側の室505には、大径ピストン511と一体となっているピストンロッド515が収容され、燃料配管208に連通する小径のシリンダ208a内に摺動可能に嵌合された小径のピストン514と連

結されている。506は左側の室505内に装着された圧縮スプリングで、大径ピストン511及び中径ピストン503を常に右方へ押している。また、シリンダ521の左室505、右室504にはそれぞれ小径の空気穴507、508が設けられており、これらの空気穴と空気配管509によって、シリンダ521の左室、右室は、エンジンの負圧源へ電磁弁510を介して連通している。

【0020】400は始動用補助ポンプ500を作動させるための圧力を発生させる駆動圧力発生装置であって、自動車の運転席側のドア401の枢着軸402の先に、結合部404によってピストン405が連結されており、ピストン405はシリンダ410内に摺動可能に嵌合されている。そしてシリンダ410は、油圧配管107aを介して電磁弁409に接続している。

【0021】エンジン始動前に運転者が自動車に乗り込む時、運転席のドア401を開けると枢着軸402を中心として結合部404も旋回し、挺子の作用で増力された力が、ドア401と結合しているピストン405を強力に押圧して移動させ、シリンダ410内の作動油を加圧する。加圧された作動油は配管107a、bを通過して始動用補助ポンプ500のピストン502を図2において左方へ動かす。この時、ポンプ500のシリンダ521内は、エンジンの運転中に電磁弁510を開いて負圧源に連通することによって、エンジン209が停止しているときでも左室505及び右室504ともに負圧が保たれた状態になっている。

【0022】ピストン502が左方へ動くとき、それと一体となっている中径のピストン503が左方に動く。この時、通常は中径ピストン503によって閉塞されている通路522が開放されるため、右室504とシリンダ521の外部とが連通し、通路522を通過して外部の空気が右室504内に流入し、左室505と右室504との間に圧力差が発生する。

【0023】この差圧が大径ピストン511及びベローズ512に作用することによって発生した力は、ピストンロッド515によって小径のピストン514に伝えられ、ピストン514が左方へ動くことにより配管208内の燃料が加圧されて、デリバリパイプ202内の燃料噴射圧が上昇する。この場合、〔ベローズ512及びピストン511の受圧面積〕×〔左室505と右室504の圧力差〕が始動用補助ポンプ500の出力となる。以上の作用により、エンジン209の始動前に、燃料圧力を十分に昇圧することができるので、エンジンの良好な始動が可能となる。

【0024】なお、この場合、運転者は通常エンジンをかける前にドアを閉じるので、ドア401の開閉を枢着軸402の付近に設けたセンサ403により検知し、ドアを所定の角度以上開けた時に電磁弁409によって配管107a及び107bの間の導通を遮断し、その後

ドアを閉じても配管107b内の圧力を保持できるようにする。

【0025】さらに始動時の燃料噴射が終わった後は、タイマー等によって電磁弁409を開弁させて、配管107a及び107bを連通状態にし、107a及び107b内の圧力を低下させる（そのために例えばピストン405に小孔を設ける）ことにより、シリンダ521内の中径ピストン503はスプリング506に押されて右方へ動き、再び通路522を閉じるので、右室504と外部との間は遮断される。そして、前述のようにエンジン209の運転中に電磁弁510を開弁させることにより、右室504と左室505を共に負圧状態としておくが、エンジンの停止中は電磁弁510を閉弁させて、室504、505内に負圧を保持する。

【0026】このようにして、第2実施例の燃料予圧システムも、第1実施例のそれと同様にエンジンの始動操作を行う前に、噴射される燃料の圧力を高めて、はじめから良好な燃料噴射を可能にする。

【0027】次に、本発明の第3実施例を図3を用いて説明する。基本構成は図1に示した第1実施例と同じであるが、始動用補助ポンプ300を作動させる駆動圧力発生装置600として、既存のブレーキシシステムを利用し、そのマスタシリンダ604が発生する高い油圧を始動用補助ポンプ300の駆動のために用いる。なお、図3に示すブレーキシシステムは、運転者が足で操作するブレーキペダル601と、ピストンロッド602、ブレーキブースタ603等を備えている。この構成から明らかのように、配管607a及び607bと室304にはブレーキ油が充填される。

【0028】エンジン始動前に運転者がブレーキペダル601を踏むことにより、マスタシリンダ604にブレーキ油圧が発生する。それと同時に、通常は閉弁位置にある電磁弁605が開弁状態となり、それによってブレーキ油の配管607aと607bが連通するので、マスタシリンダ604に発生したブレーキ油圧が始動用補助ポンプ300の右室304に加えられ、大径ピストン301と小径ピストン302が図3において左方へ移動し、小径シリンダ308の内部空間303にある燃料を加圧し、デリバリパイプ202の燃料噴射圧を上昇させる。

【0029】なお、この場合、エンジン209が始動するまで室304のブレーキ油圧を保持するために、運転者がブレーキを踏みつづける必要があるため、それを避けるために、室304に十分なブレーキ油圧が加わったことを図示しないセンサによって感知した時に電磁弁605を閉弁させて、配管607aと607b間の導通を遮断することにより、室304の圧力を保持させるように構成してもよい。また基本的には、エンジン209が始動した後は電磁弁605を閉弁させるので、走行中にブレーキシシステムに何らかの影響が及ぶことはない。

【0030】さらに他の応用実施例として、始動用補助ポンプ300又は500を作動させる圧力源（駆動圧力発生装置）として、運転者及び同乗者が自動車に乗ることによって縮小する油圧ダンパーを備えているサスペンション（車体の懸架装置）を利用して、油圧ダンパーに生じる油圧を取り出すとか、シートベルトを締める力を油圧に変換する油圧シリンダをシートベルトの端部の支持部分に設けることによって、その油圧を利用してもよい。

【0031】また、図1に示す実施例1において、始動用補助ポンプ300を作動させる駆動圧力発生装置100として、座席102に加わる運転者の体重を利用するものを例示しているが、これを図2に示す第2実施例のようにドアの開閉力によって作動させるようにしてもよい。さらに、第2実施例における始動用補助ポンプ500を作動させる駆動圧力発生装置400を、第1実施例や第3実施例等と同様に、座席のシート圧力やブレーキ力、サスペンション圧力等によって作動させるようにしてもよい。

【0032】言うまでもなく、始動用補助ポンプ300、500を作動させる駆動圧力発生装置は2個以上併設されていてもよく、また、油圧装置や空圧装置を用いずにエンジンの始動前の運転者の動作を梃子や歯車装置のような増力機構を介して、純機械的に始動用補助ボ

ンプを駆動するようなものであってもよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例を示すシステム構成図である。

【図2】本発明の第2実施例を示すシステム構成図である。

【図3】本発明の第3実施例を示すシステム構成図である。

【符号の説明】

100、400、600…駆動圧力発生装置

102…運転者の座席

110…シリンダ

201…燃料噴射弁

202…デリバリパイプ

203…加圧ポンプ

300、500…始動用補助ポンプ

301、511…大径ピストン

302、502、514…小径ピストン

401…自動車の運転席側のドア

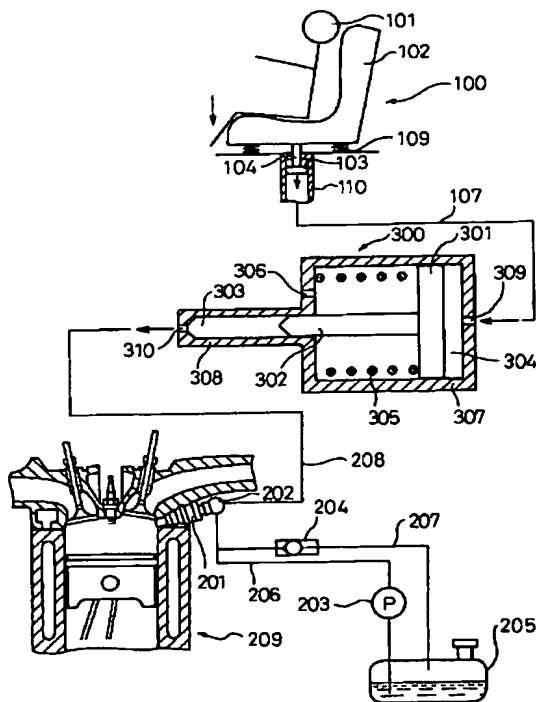
410…シリンダ

601…ブレーキペダル

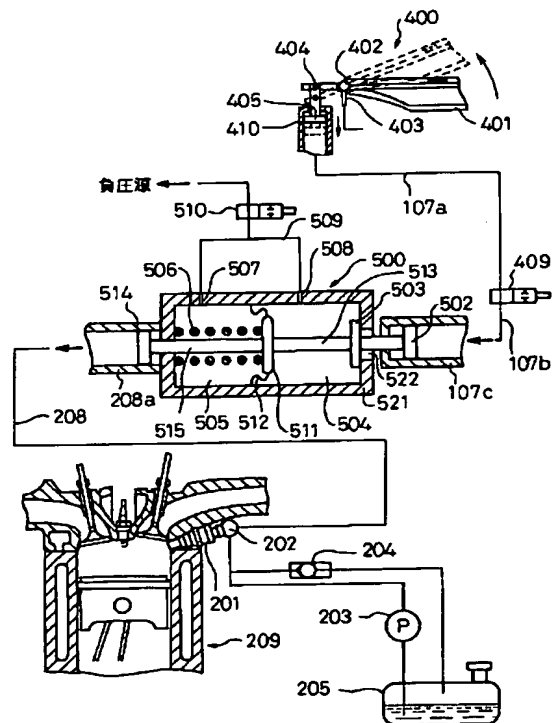
603…ブレーキブースタ

604…マスタシリンダ

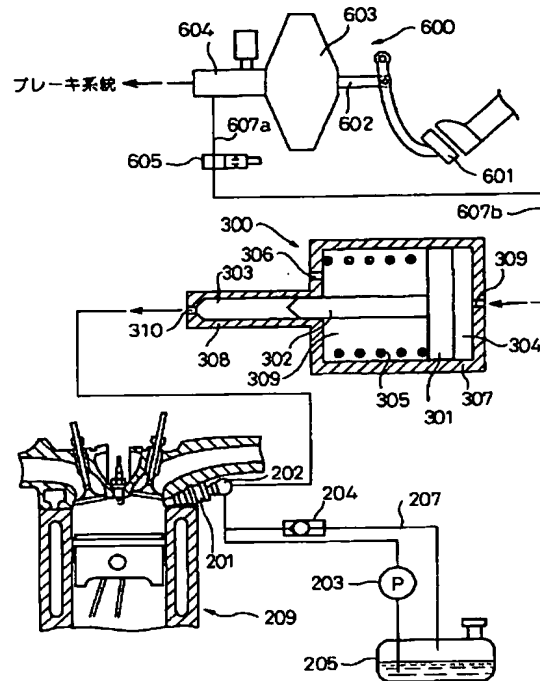
【図1】



【図2】



【図 3】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁶
F 0 2 N 17/08

識別記号

F I
F 0 2 M 69/00 3 2 0 B

(72)発明者 斎藤 公孝
愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地 株式会
社日本自動車部品総合研究所内

(72)発明者 武田 啓仕
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動
車株式会社内